اختبار البكالوريا التجريبي لمادة العلوم الفيزيائية

المستوى: ثالثة «تقني رياضي» | المدّة : أربع ساعات

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين

الموضوع الأول

التمرين الأول:

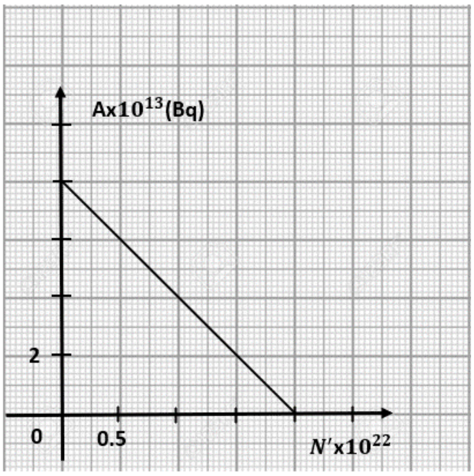
يعتبر الطب النووي من أهم الاختصاصات، إذ يستعمل في تشخيص الأمراض وفي علاجها. من بين التقنيات المعتمدة (radiothérapie) حيث يستعمل **الإشعاع النووي** في تدمير الأورام السرطانية،إذ يقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت $^{60}_{27}Co$.

يفسر النشاط الإشعاعي لـ Co بتحول نترون n إلى بروتون p . يمثل منحنى الشكل- 2 تغيرات النشاط A لعينة من الكوبالت بدلالة N' عدد الأنوية المتفككة خلال الزمن t.

1- أ- حدد نمط النشاط الإشعاعي للكوبالت مع التعليل؟

ب- أكتب معادلة التفاعل النووي الموافق ثم تعرف على النواة الابن من بين النواتين $_{28}Ni$, $_{26}Fe$.

جـ- أكتب قانون التناقص الإشعاعي ، ثم العلاقة النظرية التي تربط النشاط الإشعاعي A بعدد الأنوية N' المتفككة.



الشكل -1

2- باستغلال البيان حدد:

أ- النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة .

ب- ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة الكوبالت 60.

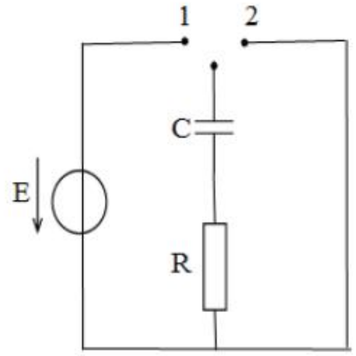
جـ - عدد الأنوية الابتدائية N_0 للعينة و كتلتها m_0.

3- يمكن اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال إذا أصبحت النسبة $\frac{N'}{N}=3$ حيث N عدد الأنوية المتبقية .

أ- بين أنه يمكن كتابة النسبة $\frac{N'}{N}$ بالعلاقة التالية $\frac{N'}{N}=(e^{\lambda t}-1)$

ب- استنتج المدة الزمنية التي يمكن فيها اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال.

التمرين الثاني:



باستعمال مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E ، بادلة K ، مكثفة سعتها C ، ناقل أومي R نحقق الدارة المبينة في الشكل (1).

I- في اللحظة $t=0$ نضع البادلة K في الوضع 1،ونتابع تطورات كل من التوتر بين طرفي المكثفة وشدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن و في اللحظة $t=35s$ نفتح البادلة.

1- حدد على الدارة اتجاه التيار و أشعة التوترات .

2- حدد على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة توتر بين طرفي المكثفة.

3- جد المعادلة التفاضلية الممثلة لتغيرات شدة التيار $i(t)$ ، واكتبها من الشكل : $\frac{di(t)}{dt}+\beta i(t)=0$

أ- أعط عبارة $\frac{1}{\beta}$. وما هو مدلوله الفيزيائي؟

ب- لتكن العبارة $i(t)=I_0e^{-\beta t}$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة ، أوجد عبارة I_0.

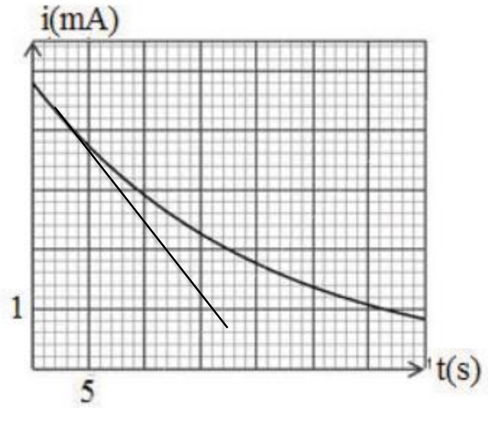
4- الدراسة التجريبية السابقة سمحت برسم البيانين الممثلين في الشكلين المواليين :

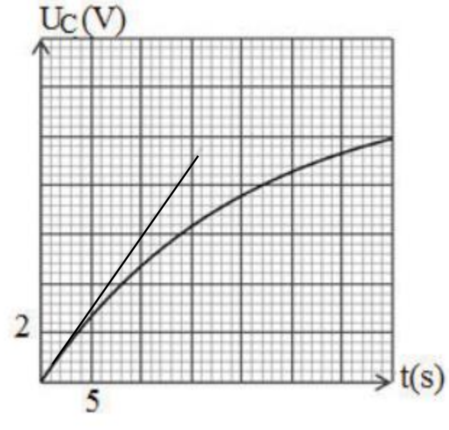
أ- بين أن اللحظة $t=35\ s$ لا توافق النظام الدائم للدارة المدروسة .

ب- جد بيانيا قيمة كل من ثابت الزمن τ ، وتوتر المولد E.

جـ- استنتج قيمة كل من C ، R.

5- احسب عند اللحظة $t=35\ s$ الشحنة الكهربائية للمكثفة ، وكذلك الطاقة التي تخزنها .





II-عند بلوغ النظام الدائم ننقل البادلة إلى الوضع 2 .

1- ما هي الظاهرة التي تحدث ؟

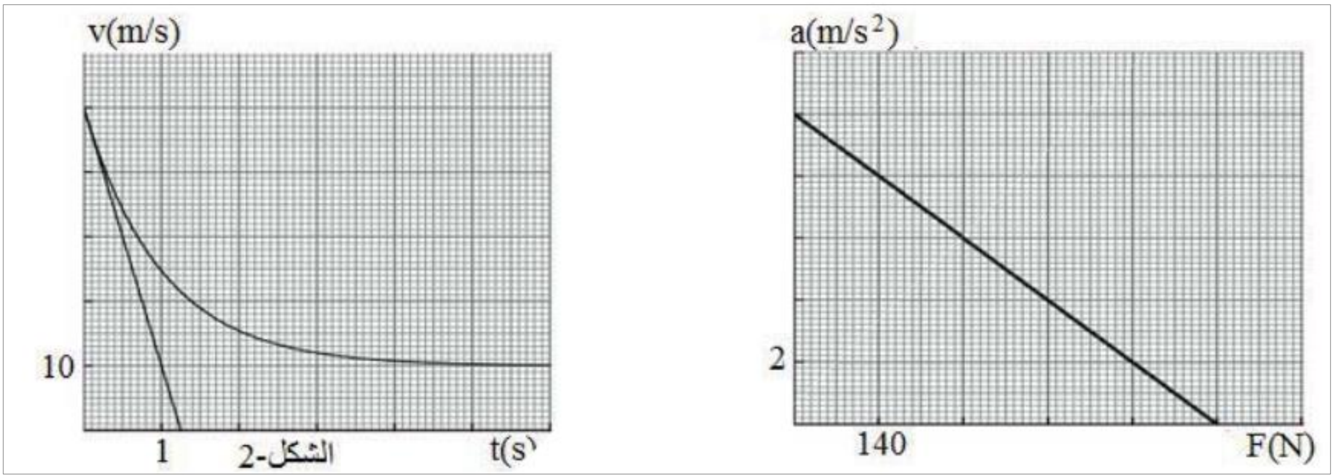
2- احسب زمن تناقص الطاقة إلى النصف $t_{1/2}$.

التمرين الثالث:

تعطى الجملة الميكانيكية الشكل (01) المتكونة من مظلي ومظلته حيث يسقط من مروحية ساكنة دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0$ ، يخضع أثناء سقوطه لقوة احتكاك $f=-K_1 v$

كتلة المظلي مع مظلته $m=70kg$ ، $g=10m/s^2$.

1- قبل فتح المظلة: مثلنا تغيرات تسارع المظلي بدلالة شدة قوة الاحتكاك مع الهواء $a=g(f)$ كما بالشكل التالي:



الشكل-2

أ- عرف الجملة الميكانيكية .

ب-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة قوة الاحتكاك .

جـ- بين أن دافعة ارخميدس مهملة أمام القوى الأخرى.

د- اشرح لماذا تصبح قوة الاحتكاك ثابتة بعد فترة زمنية معينة، ثم أوجد شدة هذه القوة مستعينا بالبيان.

هـ- احسب ثابت الاحتكاك k_1 والثابت المميز للحركة علما أن سرعة المظلي تصل إلى قيمة حدية تساوي 50m/s .

2- بعد فتح المظلة :

نهمل دافعة أرخميدس ، ونعتبر $t=0$ لحظة فتح المظلة .

مثلنا سرعة المظلي ومظلته بدلالة الزمن ، و مماس البيان عند $t=0$ كما بالشكل (02) .

تعطى قوة الاحتكاك الـتي تؤثر على المظلي مع مظلته بالعبارة $f=-K_2 v$.

أ- مثل القوى المؤثرة على المظلي عند اللحظة $t=0$.

ب- أوجد كل من تسارع الجملة ، وشدة قوة الاحتكاك عند اللحظة t = 0

جـ- أوجد قيمة ثابت الاحتكاك k_2 بطريقتين مختلفتين .

د- مثل كيفيا مخطط تسارع الجملة بدلالة الزمن.

التمرين التجريبي:

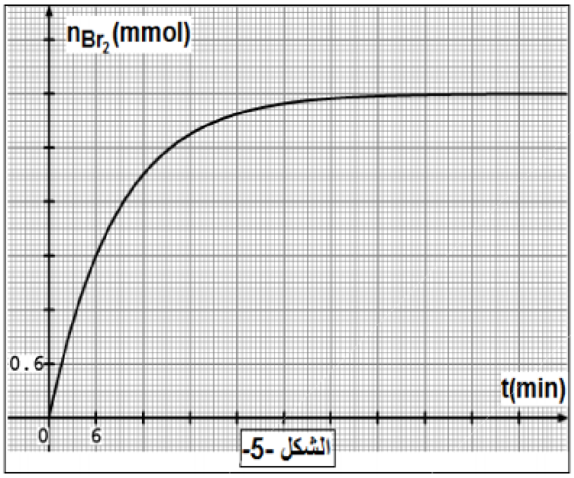
للأحماض اهمية كبرى في الحياة اليومية قوية كانت أم ضعيفة ، فهي تشارك في اغلب التفاعلات الكيميائية سواء بصفتها متفاعل أو وسط ضروري لحدوث التفاعل

I) نراقب تطور التفاعل التام و البطيء لشوارد البرومات BrO_3^- مع شوارد البروم Br^- في وسط حمضي وفق المعادلة: $5Br^-_{(aq)} + BrO^-_{3\,(aq)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 3Br_{2(aq)} + 9H_2O_{(l)}$

نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1 = 100ml$ من محلول لبروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_1 = 7\cdot10^{-2} mol/l$ مع حجم $V_2 = 100ml$ من محلول لبرومات البوتاسيوم $(K^+ + BrO_3^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي C_2 بوجود وفرة من حمض الكبريت المركز. تعطى: الثنائيتان (BrO_3^- / Br_2) . (Br_2 / Br^-)

1- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع .

2- انشيء جدولا لتقدم التفاعل .



الشكل -5-

3 - مكنت المتابعة الزمنية للتفاعل من الحصول على البيان الموضح في الشكل -5- الممثل لتغيرات كمية مادة ثنائي البروم n_{Br_2} بدلالة الزمن .

أ - استنتج قيمة التقدم الاعظمي x_{max} ،وحدد المتفاعل المحد

ب - احسب قيمة C_2 .

ج - حدد من البيان زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4- اكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة n_{Br_2} ثم احسبها في اللحظة $t = 12\min$.

5- نعيد التجربة السابقة لكن نستعمل محلول لبرومات البوتاسيوم تركيزه المولي : $C_3 = \frac{C_2}{2}$

أ)- احسب قيمة التقدم الاعظمي الجديد x'_{max} للتفاعل .

ب)- كيف يتغير $t'_{1/2}$ زمن نصف التفاعل الجديد(بتزايد او بتناقص) ،فسر على المستوى المجهري .

ج)- اعد رسم منحنى شكل -5- على ورقة اجابتك ثم ارسم كيفيا في نفس المعلم المنحنى للممثل لتطور n_{Br_2} في التجربة الجديدة موضحا كل من x'_{max} و $t'_{1/2}$.

II.) نستعمل خواص تفاعلات الاحماض مع الاسس للتاكد من درجة الخل في قارورة من الخل التجاري كتب عليها (7° حموضة) .

(درجة الحموضة هي كتلة حمض الايثانويك النقي CH_3COOH الموجودة في $100g$ من الخل التجاري)

ناخذ $10ml$ من الخل التجاري ونمدده 10 مرات فنحصل على محلول (S) نعاير حجما $V_a = 20ml$ من المحلول (S) بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_b = 0.1mol / l$ المعايرة pH مترية .فنقرأ قيمته $pH = 4.8$ عند اضافة $V_b = 12ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم.

1- ارسم مخطط البروتوكول التجريبي للمعايرة الـ pH مترية .

2- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

3- أ)- مثل جدول تقدم المعايرة من اجل $V_b = 12ml$

ب)- احسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f . ماذا تستنتج؟

4- احسب حجم المحلول القاعدي لحدوث التكافؤ $\left(V_{b_{eq}}\right)$،ثم استنتج C_a تركيز المحلول (S).

5- احسب C_0 تركيز حمض الايثانويك في قارورة الخل التجاري.

6- حدد درجة الخل التجاري، هل هي متوافقة مع ماهو مكتوب في القارورة.

المعطيات:

المحاليل ماخوذة في $25°c$:

$pK_{a_{(CH_3COOH/CH_3COO^-)}} = 4.8$ ، $pK_e = 14$ ، $M_{CH_3COOH} = 60g / mol$

الكتلة الحجمية للخل التجاري: $p = 1.02g / ml$



مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح والسداد في شهادة البكالوريا

التصحيح النموذجي لاختبار البكالوريا التجريبي لمادة العلوم الفيزيائية

ثانوية الشهيد زاغز جلول بالإدريسية

المستوى: ثالثة {تقني رياضي} — الموضوع الأول — 2021-2020

التمرين الأول	4.5 ن

1-أ-نمط الاشعاع مع التعليل:

-نمط تفكك نواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ هو β^- لأن $^{1}_{0}n \rightarrow ^{1}_{1}P + ^{0}_{-1}e$

ب-معادلة التفكك:

كتابة معادلة التفكك : $^{60}_{27}Co \rightarrow ^{A}_{Z}X + ^{0}_{-1}e$

اذن من قانونا الإنحفاظ A=60 و Z=28 ومن النواة البنت هي $^{60}_{28}Ni$

فتصبح المعادلة كمايلي : $^{60}_{27}Co \rightarrow ^{60}_{28}Ni + ^{0}_{-1}e$

ج-قانون التناقص الاشعاعي:

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

العلاقة بين A و `N:

$$N_0 - N = N`$$

المتفككة = المتبقية – الابتدائية

ولدينا: $N_0 - N_0{}^{-\lambda t} = N$

$A/A0=e^{-\lambda t}$ $A=A0e^{-\lambda t}$ ومنه $\frac{A}{A} = e^{-\lambda t}$

نعوض:

$$N_0 - N_0.\frac{A}{A_0} = N`$$

نضرب في A_0:

$$N_0.A_0 - N_0.A = N`A_0.$$

$$N_0.A = -N`A_0 + N_0.A_0$$

نقسم على N_0 :

$A = -N`\frac{A_0}{N_0} + A_0$ و منه $A = -N\lambda + A_0$

2-أ- قيمة A_0:

$$A_0 = 8.10^{13}\ Bq$$

ب- قيمة λ:

معادلة البيان: $A = aN` + A_0$

المعادلة النظرية: $A = -N\lambda + A_0$

بالمطابقة نجد : $a = -\lambda = A/N` = -4.10^{-9}$

$\lambda=4.10^{-9}\ 1/s$

ج- عدد الانوية الابتدائية:

$N_0=A_0/\lambda=2.10^{31}$ نواة

د- الكتلة الابتدائية:

$m_0 = \frac{N0.M}{NA} = 19.92.10^8$

3-أ-البرهان على العلاقة:

$\frac{N^-}{N} = \frac{N_0 - N}{N} = \frac{N_0}{N} - 1$ و لدينا $\frac{N_0}{N} = e^{\lambda t}$

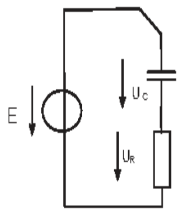
ب- استنتاج المدة الزمنية:

بالتعويض نجد : $\frac{N^-}{N} = e^{\lambda t} - 1$ و بالمطابقة مع العلاقة $\frac{N^-}{N} = 3$ نجد: $e^{\lambda t} = 4$

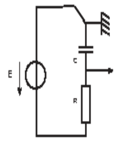
و بالتالي يكون $t = \frac{\ln 4}{\lambda}$ بالتعويض نجد: $t = 3,465.10^8\ s \approx 11\ ans$

التمرين الثاني	4.5 ن

1- تحديد اتجاه التيار والتوترات على الدارة .



2- تحديد كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي:



3- المعادلة التفاضلية لشدة التيار :

بتطبيق قانون جمع التوترات $U_C+U_R=E$

$$\frac{q}{c}+Ri=E$$

بالاشتقاق بالنسبة للزمن نجد : $\frac{1}{c}\frac{dq}{dt}+R\frac{di}{dt}=0$ حيث $\frac{dq}{dt}=i$

ومنه $\frac{di}{dt}+\frac{1}{RC}i=0$

أ- $\frac{1}{\beta}=RC$ ويمثل ثابت الزمن τ وهو الزمن اللازم لبلوغ التوتر بين طرفي المكثفة 63% من التوتر الأعظمي للمولد

ب- عبارة I_0 : في اللحظة t=0s ، $U_C=0$ ، $i=I_0$ أي أن $0+RI_0=E$

ومنه $I_0=\frac{E}{R}$

-4

أ) في النظام الدائم i=0 لكن بيانيا عند t=35s شدة التيار غير معدومة ، ومنه هذه اللحظة لا توافق النظام الدائم .

ب) من بيان شدة التيار نجد $\tau = 20s$ ، وعند هذه اللحظة في بيان التوتر نجد

E=12V

ج) قيمة R و C:

بيانيا $I_0= 4,8x10^{-3}A$ أي أن : $R=\frac{E}{I_0}=2500\Omega$

$$C=\frac{\tau}{R}=8\times10^{-3}F$$

5- الشحنة الكهربائية للمكثفة ، والطاقة الخزنة فيها عند t=35s :

من البيان $U_C=10V$ ومنه $q= CU_C= 8x10^{-2}C$

$$E_{(c)}=\frac{1}{2}CU_c^2=0,4J$$

-II-

1- الظاهرة التي تحدث هي تفريغ للمكثفة .

2- زمن تناقص الطاقة إلى النصف :

$$t_{1/2}=\frac{\tau}{2}\ln 2=6,9s$$

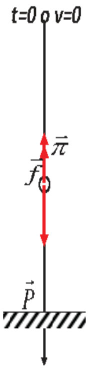
التمرين الثالث	05 ن	التمرين الرابع	06 ن

التمرين الثالث — 05 ن

1- قبل فتح المظلة:

أ- تعريف الجملة الميكانيكية: هي جسم أو عدة أجسام أو جزء من جسم محددة تحديدا تاما لغرض الدراسة وكل ماهو خارج عن هذا التحديد يعتبر وسطا خارجيا .

ب- ايجاد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة قوة الاحتكاك:



بتطبيق (ق 2 ن) نجد:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \rightarrow \vec{f} + \vec{p} + \vec{\pi} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على محور الحركة نجد:

$$p - \pi - f = ma \rightarrow mg - f - \pi = m\frac{dv}{dt}$$

$$mg - f - \pi = m\frac{d(\frac{f}{k})}{dt}$$

$$\frac{df}{dt} + \frac{k_1}{m}f = k_1 g - \frac{k_1\pi}{m} = k_1 g(1 - \frac{\rho_f}{\rho_S}) \quad ....(01)$$

جـ- إثبات أن دافعة ارخميدس مهملة :

معادلة البيان :

$$a = A.f + B.............(02)$$

نظريا لدينا :

$$p - \pi - f = ma \rightarrow a = -\frac{1}{m}f + g - \frac{\pi}{m}............(03)$$

بمطابقة (02) و (03) نجد :

$$\{ A = -\frac{1}{m}$$

$$\{ B = g - \frac{\pi}{m} \Leftrightarrow \pi = m(g - B) = 70(10 - 10) = 0$$

ومنه دافعة أرخميدس مهملة .

د- الشرح :

بما أن شدة قوة الاحتكاك تتناسب طرديا مع قيمة السرعة فان :

- عند $t=0$ تكون $f=0$ لأن قيمة السرعة معدومة .
- في النظام الانتقالي تزداد قيمة f لأن قيمة السرعة تزداد بمرور الزمن .
- في النظام الدائم تصل قيمة f إلى قيمة حدية ثابتة لأن قيمة السرعة تكون ثابتة .

- إيجاد شدة قوة الاحتكاك :

من البيان وعند $a=0$ نجد : $f_L = 700N$.

هـ- حساب ثابت الاحتكاك k_1:

في النظام الدائم يكون :

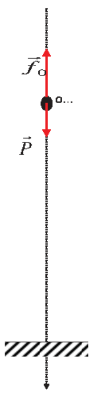
$$k_1 = \frac{f_L}{v_L} = \frac{700}{50} = 14Kg/s$$

- حساب الثابت المميز للحركة :

$$\tau = \frac{m}{k_1} = \frac{70}{14} = 5 \ s$$

2- بعد فتح المظلة :

أ- تمثيل القوى المؤثرة على المظلي عند اللحظة $t = 0$:



ب- إيجاد تسارع الجملة عند اللحظة $t = 0$:

$a_0 =$ ميل المماس $= \frac{10 - 50}{1 - 0} = -40 m/s^2$

- شدة قوة الاحتكاك عند $t = 0$:

بتطبيق قانون نيوتن الثاني عند اللحظة $t = 0$ وبعد الاسقاط نجد :

$$mg - f_0 = ma_0$$

$$f_0 = m(g - a_0) = 70(10 + 40) = 3500N$$

جـ- إيجاد قيمة ثابت الاحتكاك k_2 :

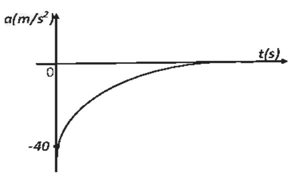
1ط : من البيان نجد قيمة ثابت الزمن $\tau = 1 \ s$

ومنه : $k_2 = \frac{m}{\tau} = \frac{70}{1} = 70 \ Kg/s$

2ط : في النظام الدائم يكون :

$$mg = k_2 v_L \Leftrightarrow k_2 = \frac{mg}{v_L} = \frac{70 \times 10}{10} = 70Kg/s$$

د- تمثيل مخطط تسارع الجملة بدلالة الزمن :



التمرين الرابع — 06 ن

I) 1- المعادلتين النصفيتين :

* الاكسدة: $2Br^- = Br_2 + 2e^-$

* الارجاع: $2BrO_3^- + 12H^+ + 10e^- \rightarrow Br_2 + 6H_2O$

2- جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$5Br^-$	$+BrO_3^-$	$+6H^+$	$=3Br_2$	$+3H_2O$
ح.ا	0	C_1V_1	C_2V_2	بزيادة	0	بزيادة
ح.و		$C_1V_1 - 5x$	$C_2V_2 - x$	//	$3x$	//
ح.ن		$C_1V_1 - 5x_{max}$	$C_2V_2 - x_{max}$	//	$3x_{max}$	//

3- أ. حساب x_{max}:

من المنحنى (2) $n_{Br_{2f}} = 3x_{max} = 3.6mmol$ ومنه $x_{max} = 1.2 \cdot 10^{-3} mol$

نعوض في $n_{Br^-_f} = C_1V_1 - 5x_{max}$ فنجد: $n_{Br^-_f} = 1 \cdot 10^{-3} mol \neq 0$

ومنه المتفاعل المحد هو BrO_3^-

ب. حساب C_2: $C_2V_2 - x_{max} = 0 \rightarrow C_2 = \frac{x_{max}}{V_2}$

$$C_2 = 1.2 \cdot 10^{-2} mol/l$$

ج. تحديد $t_{1/2}$ من البيان بالاسقاط نجد $t_{1/2} = 6\min$

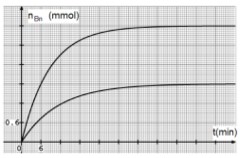
د. حساب السرعة الحجمية: $v_V = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{1}{3V}\frac{dn_{Br_2}}{dt}$

نرسم المماس ونحسب الميل نجده 1ونعوض فنجد: $v_V = 1.76 molL.\min$

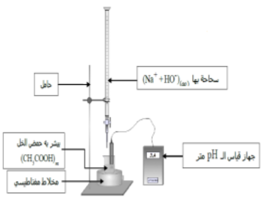
4- أ. حساب x'_{max}: بما أن تركيز المتفاعل المحد هو الذي ينقص فيبقى هو المتفاعل المحد أي نحسب x'_{max} من BrO_3^- . $C_2V_2 - x'_{max} = 0 \rightarrow x'_{max} = \frac{C_2V_2}{2} = 0.6 \cdot 10^{-3} mol$

ب. $t'_{1/2}$ يزيد لان التفاعل يصبح ابطأ فعندما ينقص تركيز المتفاعلات تتناقص عدد **الافراد** الكيميائية المتفاعلة ومنه تتناقص عدد التصادمات الفعالة وبالتالي تتناقص سرعة التفاعل.

ج) رسم البيان:



II) 1- البروتوكول التجريبي:



2- - معادلة التفاعل: $CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

3-أ)جدول التقدم:

الحالة	التقدم	$CH_3COOH_{(aq)}$	$+OH^-_{(aq)}$	$\rightarrow CH_3COO^-_{(aq)}$	$+H_2O_{(l)}$
ح.ا	0	C_aV_a	C_bV_b	0	بزيادة
ح.ن	x_f	$C_aV_a - x_f$	$C_bV_b - x_f$	x_f	بزيادة

ب) حساب τ_f : $V_a = 12ml$ قبل التكافؤ (نصف التكافؤ) اي المتفاعل المحد هو OH^- ومنه

$$x_{max} = C_bV_b = 1.2 \cdot 10^{-3} mol$$

ولدينا $\left[OH^-\right] = 10^{pH - pKe} = 6.3 \cdot 10^{-10} mol/l$

ومنه $x_f = C_bV_b - \left[OH^-\right](V_a + V_b) = 1.2 \cdot 10^{-3} mol$

ومنه $\tau_f = 1$ نستنتج ان التحول تام.

4-حساب $V_{a_{eq}}$: لدينا $V_{a_{eq}} = 2V_a = 24ml$ لأن $pH = pKa$ ومنه $C_bV_{b_{eq}} = C_aV_a \rightarrow C_a = \frac{C_bV_{b_{eq}}}{V_a}$

$$C_a = 0.12 mol/l$$

5- حساب C_0: $C_0 = 10C_a = 1.2 mol/l$

6- تحديد درجة الخل

حسب التعريف: $100g(vinaigre) \rightarrow dg(CH_3COOH)$

لدينا: كتلة $10g$ من الخل $m = \rho.V = 10.2g$

هذه الكتلة تحتوي على $m_{(CH_3COOH)} = C_0 \cdot V \cdot M = 0.72g$

ومنه: $10.2g(vinaigre) \rightarrow 0.72g(CH_3COOH)$

$$100g \rightarrow d$$

$d = 7°$ وهي موافقة مع ما هو مكتوب.